

特開平6-175987

(43)公開日 平成4年(1994)6月24日

(51)Int.Cl.

G06F 15/18

識別記号

庁内番種番号
4 9 9 S 0190-5L

P I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-343544

(22)出願日 平成4年(1992)12月1日

(71)出願人 000000974

川崎重工株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町2丁目1番1号

(72)発明者 越 英正

岐阜県各務原市川崎町1番地 川崎重工
株式会社神戸工場内

(74)代理人 舟橋土 富田 孝登

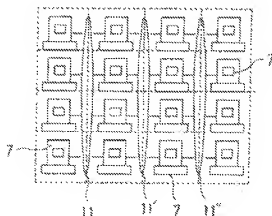
(54)【発明の名称】 並列計算機のネットワークシステム

(57)【要約】

【目的】並列計算システムの相關する列の計算領域のデータ通信が確実に行え、並列計算システムのスケールアップを図りながらも、安価に構成を組め、計算性能を発揮することが出来るようにする。

【構成】所定に縦横に分割されて離散化された計算領域に対するユニット計算機を汎用小型計算機とし、各列間にネットワーク1、1'1'、1'1'1'を介装し、相關する列と配列されたユニット計算機7、7…間のデータ通信がより確実に行えるようにする。

【効果】簡単に安価なパソコン等の汎用小型計算機7を設計的に算論的に増加するだけの簡単なシステムでソフトのバックアップを得てネットワークの本数を単に算論的に増加することにより、並列計算システムの計算能力を指りなく向上することが出来、しかも、従来のものに比し、低コストで簡単な機構で一片回路の構成実現も可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 明定期に従う多数離散座標に対応する計算機の相互データ通信のネットワークが複数相互独立的に該各計算機に接続されている並列計算機のネットワークシステムにおいて、該各計算機に2組の通信ネットワークが接続されていることを特徴とする並列計算機のネットワークシステム。

【請求項2】 上記ネットワークの配分がリング型、バス型、スター型のいずれかであることを特徴とする特許請求の新規な並列計算機のネットワークシステム。

【請求項3】 上記ネットワークに対するブロードキャストノードとホスト計算機との間に他のネットワークが存在していることを特徴とする特許請求の範囲外1項記載の並列計算機のネットワークシステム。

【説明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 開示技術は、次世代のコンピュータとしての並列計算機の各計算機相互のデータ通信を要するネットワークのシステムと技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】 周知の如く、産業社会の隆盛は度々発達した科学技術に負うところが大きく、特に「国防産業等の先端産業においては所謂ハイテク技術が駆使されて高度な成果を齎している。」

【0003】 そのうち、コンピュータによる高度の計算は理論的基礎解析は勿論のこと、航空機やミサイル等の複雑、且つ、高速の空力計算が必要であるが、かかる複雑な計算はコンピュータなくしては成り立たず、したがって コンピュータによる高度で複雑な計算は今後其の重要性は無視出来ないものがあるが、周知の如くスーパーコンピュータを含めてより複雑で高度な高度計算を行うコンピュータの開発は現在に限り研究開発が行われている。

【0004】 そのうえ、計算処理の高速化の有力な手段として産業者ならずとも周知の如く、所謂並列計算システムが、例えば、特開平2-176987号公報公開明に示されているように極めて有力な技術として研究開発の対象とされている。

【0005】 そして、並列計算システムは1000個程度のマイクロプロセッサを並列に接続して人間の脳機能に近似的な情報処理を行うことが出来るようにする計算システムとして注目されており、1秒当たり1千億回程度の高速データ処理を要することが出来、設計的には数万台規模並列計算機を構成するに、ノードプロセッサを1万数千個相互に接続し、並列処理が可能である設計と構築されており、特長において基礎科学の理論計算分野で大部分を占め、組織的にはビジネス産業分野でもかなりのウエイトを占めることが予測されていることから、かかる並列計算システムは科学産業分野で大きく

クローズアップされている。

【0006】 そして、並列並列計算システムはロケット等の飛翔体の空力計算ばかりでなく、複雑、且つ、高速の計算を要する原子力産業や医療産業、電子産業等においても注目され、激しい研究開発競争がなされている。

【0007】 そして、かかる並列計算システムは周知の如く、基本的には図8(イ)に示す様に単一の計算領域1をしてイメージ的に平面図でマトリックス状にユニット計算領域2、3、4、5に(ロ)に示す様に分割し、

(ハ)に示す様に、該単一の計算領域1に対する従来方式の計算領域による計算に対し各ユニット計算領域2、3、4、5に対してパソコン等の汎用小型計算機7、7を用いて計算させることにより計算機1台当りの計算量を少なくすることと基本的には算術的に汎用小型計算機7の組立台数分だけ計算速度の向上が得られるメリットがあるものであり、高価なスーパーコンピュータ等に代替させることが出来る利点があるものである。

【0008】 差し、各単一の計算領域に対しパソコン等の汎用小型計算機7でその計算を担持させることにより、単一ユニット計算機9の計算量が減少することから出来る潜在的な点を有しているからである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、秀れた計算能力は有するものの、複雑な構造を有しソフト構築が煩瑣であり、コスト的に高くつくデメリットを有しているスーパーコンピュータ等に対し、パソコン等のユニット汎用小型計算機は市販品で算術的に増設が可能であり、計算量が少く、全体の計算の分散化が可能である等の複数の利点は有しているにもかかわらず、総合的に複雑計算を行うには該ユニット汎用小型計算機7、7…間のデータ通信が不可欠であるが、並列計算機の基本的共通技術として複数分割計算領域2へに何対何の対応配列のユニット汎用小型計算機7、7…だけではデータ通信が不可能であることから、当然のことながら、各汎用小型計算機7、7…間に対するネットワークシステムが必要であり、これに対するに、例えば、特許計算機を構築する等技術もあるが、システムが極めて複雑であり、ソフト構築が煩瑣でコスト的に全く見合わない等のデメリットがある。

【0010】 特に、市販の汎用小型計算機やソフトの転用が効かないことから経費ベースには堪えないと評価がある。

【0011】

【発明の目的】 この出願の発明の目的は上述従来技術に鑑みて既に開発されているスーパーコンピュータ等に代る次世代の並列計算機を用いる複雑で高度な計算を高速で計算し得る能力は有しながらも、ソフトのバリエーションやコスト低減が出来ない問題点を解決すべき技術的課題とし、並列計算機の本来のメリットである汎用小型計算機の複数設置、及び、増設による算術的機能アップ

のメリットを充分に生かし、コスト的に安くつき、必要最小限のハードに對し従来のソフトのバックアップも可能で、計算能力の向上が図れ、一斉通信の能力等も付与することが出来るようにして各種産業における計算技術利用分野に於ける優れた並列計算機のネットワークシステムを提供せんとするものである。

【0112】

課題を解決するための手段・作用】上述目的に於いて先述特許請求の範囲を要旨とするこの出願の発明の構成は、前述課題を解決するために、並列計算システムによる複数計算を高速度で正確に行うに規定計算領域を縦、横、或いは、上下方向に所定数に従って多数細分化させて所定数の計算領域に分割し、各ユニット計算領域にパソコン等の汎用小型計算機を配置させ、各計算機についてはデータ通信のネットワークを2組接続させ、ネットワークの配列についてはリング型、バス型、スター型等を選択的に採用するようにし、相隣る計算領域の計算データがユニットが汎用小型計算機で通信することが出来るようにし、各ネットワークに対しては並列計算機とネットワークに對するブロードキャストノードの間に他のネットワークを介して樹形計算を創設する計算機とのデータ通信機能を具備させ、一斉通信が出来るようにし、更に汎用小型計算機を増設することによりネットワークの総数を増加し、専断的に計算能力及び、その速度、精度を向上し、しかも、ソフトのバックアップが容易で、コスト的にも安く抑えることが出来、一斉データ通信の機能と具備させることが出来るようにした技術的手段を要旨とするものである。

【0113】

【実施例】次に、この出願の発明の実施例を図1〜図7に基づいて説明するは以下の通りである。

【0114】図1、図8と同一様態部分に同一符号を用いて説明するものとする。

【0115】図7はこの出願の発明の計算領域の分割による細分化の態様を示し、全体計算領域1を○で示す様に、所定数縦横方向に分割し、各分割された計算領域、4'、5'、6'の計算結果が細分化されてはいるものの、同一計算領域なように所定の態様に従って同数に分割し、更に、aに示す様にY方向に分割して各計算領域1、91'、92、92'、93、93'、94、94'に示す。

【0116】図9、図10に於て、各計算領域1、91'、92、92'は図8上面図例に相互に異なるが、計算量については同一であるように分割する。

【0117】したがって、当該図7の分割はイメージ的に図示されているにすぎない。

【0118】そして、航空機運送にもける強力計算や原子力産業における計算においては三次元計算が行われる場合には図7のX方向、Y方向分割に加えてZ方向の分割を行って最適な計算領域の分割を行い、各計算領域に

幾何数のパソコン等の汎用小型計算機7、7'を対応的にセットして所定の計算を行うようにし、各汎用小型計算機7の相隣計算の負荷がオーバーにならないようにして増設することによる組合せ計算の計算能力の増加を図ることが出来るようにする。

【0119】而して、各汎用小型計算機7、7'の相互の計算プロセスにおけるデータ通信が前述した如く不可欠であるが、上述の態様のままでは、例えば、図7最終分割配列の計算領域を縦列91'、92'、93'、94'の相隣る列相互については配列の関係上、データ通信は可能であるが、相隣らない列、例えば、91列と93列〜では92列〜、94列〜については並列計算の実行時に相互の情報伝達、即ち、データ通信の発生はない。

【0120】したがって、各列間のネットワークを分離させることが出来、実施例として図1、図2のリング型のネットワークにすることが可能であり、図1の態様では縦方向配列のユニット計算機7、7'間にネットワーク1、1'、1'を介し、相隣る縦列配列のユニット計算機7、7'間のデータ通信を行うようにする。

【0121】又、図2に示す実施例では1列の縦配列のユニット計算機7、7'、各縦配列間のあてはく、初列と終列の隣接列のユニット計算機7、7'間のデータ通信を図ネットワーク1'、1'を設けることにより全ての縦配列のユニット計算機7、7'の相隣る同列のデータ通信が行えるようにする。

【0122】而して、図1、図2に示す各実施例をイメージ的に示すとすれば、図1左側の、即ち、初期と右端終端の列とを円周状に接続していずれの相隣る列のユニット計算機7、7'間のデータ通信が可能であるようにすることが出来、そして、この出願の発明の実施例としては図3に示す各ユニット計算機7、7'の縦配列の間の縦配列のネットワーク1、1'、1'に對し各縦配列のユニット計算機7、7'を1つづつに接続させる所謂バス型ネットワークシステムを図4に示す実施例の様に、各縦列間に集中ジョイント12、12を設けし、該各集中ジョイント12に對し各縦配列のユニット計算機7を接続する所謂スター型のネットワークシステムにすることが出来る。

【0123】尚、この出願の発明の実施態様は上述各実施例に限るものでないことは勿論であり、例えば、ユニット計算機7の固定数増加による並列計算システムの実現には当該所定数増加数のユニット計算機7、7'の接続が可能であるようなネットワークの態様は可能である。

【0124】而して、常用態様の実施例としては上述各実施例のネットワークシステムで計算の実行は本来的には可能であるが、各計算機7、7'に共通なデータやプログラムの通信を行う場合には、任意の計算機7、7'

でデータ通信がリレー式に行われることになるので、該リレー式のデータ通信の伝送効率等の条件から全体的な稼働効率が低くなる可能性があるのに対応する態様として、図5、図6に示す様な実施例が採用可能であり、図5の実施例においてはユニット計算機7、7…の一部に3組目のネットワーク14を設けてホスト計算機13を前面用計算機として接続させ、任意の計算機7、7…間のデータ通信を可能にするようにすることが出来、図6に示す実施例では各並列計算用の計算機7の負荷増進を20
 図5に示す並列計算機15、図6に示す並列計算機15を介してホスト計算機13を制御用計算機として接続させ、一斉通信を各計算機7、7…間で行うようにすることが出来る。

【0025】
 【発明の効果】以上、この出願の発明によれば、基本的に並列計算システムにおいて、市販の小型汎用計算機を算術的に増強してシステム化が出来ることにより、必要最小限のハードで対応するソフトのバックアップを伴って高い性能を確保することが出来、計算領域分割に最適化されたネットワークシステムとすることが出来るという優れた20
 効果が奏される。

【0026】そして、計算機の数とネットワークの数を増やすことにより飛躍的に全体の計算能力を向上出来るという効果もある。

【0027】而して、規模のレベルアップを行っても、*

* 基本的に同一構造のハードを増加するだけで全体的な構造はシンプルのままにすることが出来る。したがって、初期設置やメンテナンスも容易であるというメリットがある。

【0028】そして、従来のスーパーコンピュータ等のネットワークシステムに比し、ネットワークシステムが安価に構築出来るという優れた効果が奏される。

【0029】又、従来の態様に比し、簡単な構造でシステムが一斉通信の機能を付与することが出来るという優れた効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この出願の発明の1実施例の模式図である。

【図2】同、他の実施例の模式図である。

【図3】同、実施例の模式図である。

【図4】更に別の実施例の模式図である。

【図5】更に別の実施例である。

【図6】又、更に別の実施例の模式図である。

【図7】この出願の発明の基礎的態様の模式図である。

【図8】並列計算システムの模式図である。

【符号の説明】

7 計算機

11、11'、11''、14 ネットワーク

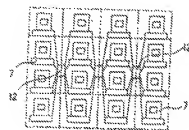
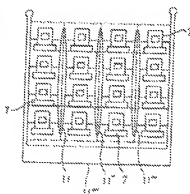
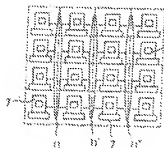
15 ブロードキャストノード

13 ホスト計算機

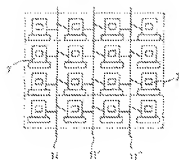
【図1】

【図2】

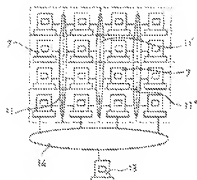
【図4】



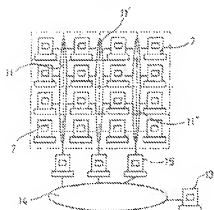
【図2】



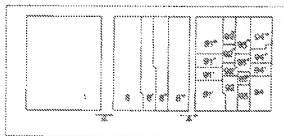
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

